



## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **06224014 A**(43) Date of publication of application: **12 . 08 . 94**

(51) Int. Cl.

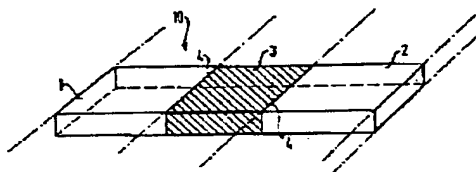
**H01C 17/28****H01C 1/144****H01C 3/00****H01C 17/00**(21) Application number: **05147027**(22) Date of filing: **25 . 05 . 93**(30) Priority: **21 . 12 . 92 DE 92 4243349**(71) Applicant: **ISABELLENHUETTE HEUSLER  
GMBH KG**(72) Inventor: **HETZLER ULLRICH DR**(54) **METHOD FOR MANUFACTURING ELECTRIC  
RESISTANCE**

COPYRIGHT: (C)1994,JPO

(57) Abstract:

**PURPOSE:** To manufacture electric resistors of low resistance, having superior electric and mechanical characteristics as a structural element, adaptable even for a 4-terminal circuit technology in a large quantity and at low price.

**CONSTITUTION:** This method relates to a manufacturing method for measuring resistors with low resistance and to a method for manufacturing a large number of resistor elements by a method, wherein a band-like material 3 composed of a resistance alloy is continuously welded to copper band-like materials 1, 2, along one end face or both end faces 4, 4 in the longitudinal direction to form an integrated band-like material, which is next successively cut, so as to cross in a longitudinal direction of the band-like material. An electric resistor serving as a structural element of a 4-terminal circuit is soldered by soft solder on a substrate provided with a connection contact face.



(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-224014

(43)公開日 平成6年(1994)8月12日

(51)IntCl.<sup>5</sup>

H01C 17/28  
1/144  
3/00  
17/00

識別記号

庁内整理番号

8834-5E

FI

技術表示箇所

Z 8123-5E

A 8834-5E

審査請求 未請求 請求項の数12 FD (全 5 頁)

(21)出願番号 特願平5-147027

(22)出願日 平成5年(1993)5月25日

(31)優先権主張番号 P4243349.5

(32)優先日 1992年12月21日

(33)優先権主張国 ドイツ(DE)

(71)出願人 593116434

イザベレンヒュツテ ホイスラー ゲー・  
エム・ペー・ハー コマンデイトゲゼルシ  
ヤフト

Isabellenhuetten Heu  
sler GmbH KG

ドイツ連邦共和国 デー-6340 ディーレ  
ンブルク アイバツハ・ベーク 3-5

(72)発明者 ウルリツヒ ヘツラー

ドイツ連邦共和国 デー-6340 ディーレ  
ンブルク-オーバーシヤイド ベルクシュ  
トラーセ 9-アー

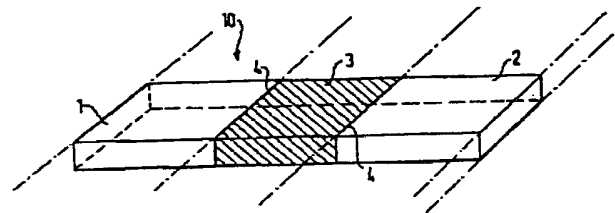
(74)代理人 弁理士 田中 浩 (外2名)

(54)【発明の名称】 電気抵抗の製造方法

(57)【要約】

【目的】 電氣的及び機械的の特性の優れた低抵抗の電気抵抗を、4端子回路技術にも適用される構成素子として大量に且つ安価に製作する事を可能とする。

【構成】 低抵抗の測定用抵抗の製法に関わり、抵抗用合金よりなる帯状材料(3)とその長さ方向の一端面あるいは両端面(4、4)に沿って銅の帯状材料(1、2)とを連続的に溶接して一体化せる帯状材料となし、次いで帯状材料の長さ方向を横切るように逐次切断することにより個々の抵抗素子を多数製作する方法。4端子回路の構成素子として上記電気抵抗を接続用コンタクト面を備えた基板に軟半田でもって半田付けされる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 抵抗合金よりなる抵抗素子部と導電率の高い金属導体よりなる接続端子部を結合してなる電気抵抗、特に測定その他の目的に使用される低抵抗の製造方法において、

最初に抵抗合金の長い帯状材料と、それに対応する長い導電性金属の帯状材料とを抵抗合金の帯状材料の長さ方向の縁部の少なくとも一方に沿って連続的に溶接して結合帯状材料を形成し、次に多数の個々の抵抗部品を得るために上記結合帯状材料をその長さの方向に対し横方向に一個ずつ切断することを特徴とする電気抵抗の製造方法。

【請求項2】 請求項1記載の電気抵抗の製造方法において、該金属導体帯状材料と抵抗合金帯状材料は溶接機を通過するとき連続して溶接されることを特徴とする製造方法。

【請求項3】 請求項1または2の電気抵抗の製造方法において、該金属導体帯状材料と抵抗合金帯状材料は電子ビーム溶接により結合されることを特徴とする製造方法。

【請求項4】 請求項1または2の電気抵抗の製造方法において、該金属導体帯状材料と抵抗合金帯状材料はローラシーム溶接により結合されることを特徴とする製造方法。

【請求項5】 請求項1、2、3または4に記載の電気抵抗の製造方法において、該抵抗合金帯状材料の両側部に該金属導体帯状材料がそれぞれ溶接されることを特徴とする製造方法。

【請求項6】 請求項1、2、3、4または5に記載の電気抵抗の製造方法において、該結合帯状材料を抵抗部品に切断する前に圧延して、その長さ及び幅を著しく大きくすることを特徴とする製造方法。

【請求項7】 請求項1、2、3、4、5または6に記載の電気抵抗の製造方法において、該結合帯状材料の長さ方向を横切るように切断した、あるいは切断すべき細長い片を用い、金属導体部分の帯状材料の長さの方向に延びる縁部から出発してこの金属導体部分を通して帯状材料の長さ方向を横切るように合金部に達する切込みを設け、これにより互いに分離された接続端子部をもつ抵抗部品を形成することを特徴とする製造方法。

【請求項8】 請求項1、2、3、4、5、6または7に記載の電気抵抗の製造方法において、4端子回路に取り付ける抵抗を製作するに当り上記結合帯状材料から分離された上記電気抵抗を高い導電率の金属のコンタクト面を備えた盤上に配置し、該電気抵抗の金属導体よりなる接続端子部を上記コンタクト面に半田付けすることを特徴とする製造方法。

【請求項9】 請求項8に記載の電気抵抗の製造方法において、絶縁表面層を備えた基板上にコンタクト面を設け、比較的大きいコンタクト面と縁部に位置するコンタ

クト面とを導体路で結び、該電気抵抗の接続端子部と上記比較的大きいコンタクト面とを軟半田を用いて結合することによって結合帯状材料より分離された該電気抵抗を基板に接続することを特徴とする製造方法。

【請求項10】 請求項1、2、3、4、5、6、7、8または9に記載の電気抵抗の製造方法において、接続端子部に電流供給端子ネジが取り付けられていることを特徴とする製造方法。

【請求項11】 特に電気抵抗を流れる電流用導体と電圧を取り出すための導体とを接続可能なごとく互いに分離せる高導電率の金属よりなる2つの接続端子部と、該接続端子部の間に挿入され、これらと電気的且つ機械的に結合された抵抗合金よりなる抵抗素子部とを備えた低抵抗の測定用電気抵抗であって、上記接続端子部と上記抵抗素子部とは溶接され、また上記抵抗素子部はコンタクト面を備えた基板上に配置され、上記接続端子部は軟半田によって上記コンタクト面に半田付けされ、更に上記抵抗素子部と接続端子部に対して絶縁された導体路によってコンタクト面及びこれと分離せる接続面とが接続されていることを特徴とする電気抵抗。

【請求項12】 請求項1により製造された該電気抵抗を平坦なる配線導体を備えた基板上に表面実装する方法であって、上記電気抵抗を構成する溶接された金属導体部を基板の配線導体上に半田付けすることを特徴とする実装法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は抵抗合金よりなる抵抗素子部と導電率の高い金属導体よりなる接続端子部を結合してなる電気抵抗、特に測定その他の目的に使用される低抵抗の電気抵抗の製法、あるいは側路抵抗の製法、ならびにこの方法により製作された電気抵抗を用いた電気素子に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 周知のごとく大電流の測定には低抵抗、時にはミリオーム領域の抵抗を用いて電位降下を測定しなければならない。この目的のために、金属性の抵抗素子をより高い導電率をもつ2つの金属製の接続端子部の間に接続した電気抵抗が用いられる。また通常4端子技術(vierleiter technik) (ケルビン技術) では、電流結合用端子と電圧結合用端子とが別々に設けられた回路素子が用いられる。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】 従来の技術ではこのような電気抵抗の製作は異種の金属部分を相互に硬半田付けすることが必要であり高価となる。また製作を完全に自動化することが困難であった。

## 【0004】

【課題を解決するための手段】 上記課題は、抵抗合金よ

りなる抵抗素子部と電気導電率の高い金属導体よりなる接続端子部を結合してなる電気抵抗、特に測定その他の目的に使用される低抵抗の製作において、最初に抵抗合金の長い帯状材料と、それに対応する長い導電性金属の帯状材料とを抵抗合金帯状材料の長さ方向に沿う縁部の少なくとも一方に沿って溶接して結合帯状材料を形成し、次にこの帯状材料を多数の個々の抵抗部品を得るように帯状材料の長さの方向に対し横方向に一個ずつ切断する製法により解決される。

【0005】本発明では抵抗素子部と接続端子部とは溶接により接続される。これによって非常に安定した、電気的に信頼性があり、且つ従来の硬半田付け技術と比較して安価なる結合が可能となる利点がある。更にまた本発明によれば抵抗をエンドレスに延びた帯状材料から、例えば、完全に自動の押抜き・曲げ装置により作ることができる長所がある。本発明の製法は他の製法に比して、抵抗素子部と接続端子部の外形形状が互いに正確に一致していなくてもよく、非常にフレキシブルである特徴がある。

#### 【0006】

【実施例】本発明を図面を参照して以下詳しく説明する。図1は抵抗帯状材料と2つの帯状導電材料よりなる結合帯状材料をその長さに対し横方向に切断して製作された本発明の製法による電気抵抗10を簡略化して示す斜視図である。接続端子部1、2は高い導電率の金属、好ましくは銅よりなっている。この2つの端子部の間に断面が矩形の帯状材料の一部よりなる抵抗素子部3が挟まれている。

【0007】結合する金属部分の寸法は必ずしも一致している必要はない。むしろ接続端子部1、2の例えば厚さ、あるいは幅は抵抗素子部3のそれとはずれていることが多い。しかし接続端子部1、2と抵抗素子部3は平坦面を形成するように構成される。接続端子部1、2の厚さは例えば0.1から1.5mm、抵抗素子部3の厚さは例えば0.1から2mmとなっている。抵抗素子部3は長さ方向に接合面4に沿って接続端子部1、2と溶接されている。

【0008】上記の電気抵抗10を製作するには、CuMnNi合金、あるいはその他通常抵抗に使用される合金、特に銅を主体とする合金よりなる平坦な帯状材料と、銅の帯状材料とを共に溶接機に導き、そこを通過する工程で連続して長さの方向に沿う縁に沿って溶接する。しばしば抵抗合金帯状材料の一方の縁だけでなく、この帯状材料を中に挟んでその両側に銅の帯状材料を溶接するのが好都合である。帯状材料としては本質的に矩形の断面形状が用いられる、また用途によってエンドレスの帯状材料を用いてもよいし、あるいはある所定の数の抵抗を作るために、所定の長さの帯状材料を用いることもできる。

【0009】溶接の方法としては、例えば、これらの帯

状材料を両面からの電子ビーム溶接によって結合することができる。厚い帯状材料の場合はそのかわりにローラシーム溶接を用いることができる。この場合帯状材料はその側縁に圧力をかけられた状態で互いにロールされ同時に大電流によって加熱される。更に公知の連続溶接法あるいはシーム溶接法も利用可能である。

【0010】このようにして製作された帯状材料は最終的には圧延されるのが好ましい。これによって機械的及び電気的品質を低下させることなく帯状材料の厚さを小さくして、長さ幅を大きくすることができる。

【0011】このようにして製作された結合材料の帯状材料は個々の単体に分離することにより多数の電気抵抗が得られる。これらは最終的にそのまま使用されるか、あるいは別の形状に切断して更に利用される。

【0012】図2は前述の製造方法を適用して、別の形状の電気抵抗を簡単に製作する実施例である。この抵抗も抵抗用合金帯状材料と、これに溶接される銅帯状材料あるいはそれと同様の帯状材料からなる結合帯状材料を用いて製作される。但し、図2の例では、抵抗金属帯状材料に溶接される導電性帯状部材は1つのみである。従って、ここでは抵抗素子部3'の片側の縁面のみに接続端子部用の導体帯状材料が溶接されたものを用いる。

【0013】図2において、導体材料の帯状部材の左側の長さ方向の縁からこれに直角に抵抗素子部3'の中にまで達する切込み6が図示のごとく設けられる。切込みは抵抗素子部3'と互いに分離した2つの導体よりなる接続端子部1'を備えるように、例えば打ち抜き、あるいはフライス加工により製作される。切込み6の加工は電気抵抗部品として結合帯状材料よりその長さの方向に対し直角に切断される工程の前に実施しても、あるいはその後実施してもよい。

【0014】図3は前述の方法により製作された図1の形状の測定用電気抵抗10の特に有効なる利用法を示す。ここでは本発明の電気抵抗は4端子終端回路の構成素子として、電子的測定用配線あるいは分析用配線に接続可能なコンタクト面23A、23B、24A及び24Bを前もって設けた基板20に接続される。

【0015】その基板としては良好なる熱伝導を考慮して特にグラスファイバ製の板あるいはアルミ板21に絶縁材よりなる表面層22を設けたものが用いられる。表面層の上には面積の大きい銅よりなるコンタクト面23A、24Aが設置され、このコンタクト面より周辺部に位置する小面積のコンタクト面23B、24Bまで導体路25が設けられている。

【0016】この上には更に絶縁層（図示していないが例えば半田止めラッカ層）が基板の全面、特に導体路25を覆うよう設けられている。絶縁層は電気抵抗10の接続または外部配線との接続に必要なコンタクト面23A、23B、24A及び24Bには設けられない。抵抗10の接続端子部1、2は軟半田27によりコンタクト

面23A、24Aに接続される。電流の供給はコンタクト面23A、24Aを用いてもよいし、電気抵抗10の接続端子部1、2に電流供給用のネジ11A、11Bを設けることも可能である。基板20と電気抵抗10との接続は自動化装置により自動的に実施できる。

【0017】4線技術で用いる構成素子として本発明の電気抵抗を用いる場合には、結合帯状材料より切断して製作された接続端子部をもつ電気抵抗は、所要のコンタクト部を備えた基板のコンタクト面に軟半田を用いて極めて簡単に接続することが可能であるという大きな長所がある。

【0018】この発明の素子は、小型でコンパクトであり機械的にも安定した構造である。更にまた非常にインダクタンスが低いという特徴がある。更に抵抗素子部3と接続端子部1、2の溶接接続は時間経過に対し極めて安定である。また、分析用の電子装置を基板上の抵抗のごく近くまでもってこることが可能であるので、妨害雑音の進入を防止することが可能であるという特徴もある。

【0019】更にまた本発明により製作された高電流、高電力を扱う電気抵抗は非常に簡単に、且つ有利に公知のSMD技法（表面実装技術）を適用してプリント回路その他の基板材料上に組立可能である。この技術を適用する場合は、周知のような回路素子を例えばリード線状の接続端子を用いてプリント板のコンタクト部に接続するのではなく、半田あるいはその他の軟半田材料で電気抵抗の平坦な接続端子部をプリント板のコンタクト部に半田付けすることができる。本発明の電気抵抗の場合は溶接された平坦な接続端子部を用いて半田付けされることになる。

#### 【0020】

【発明の効果】本発明の電気抵抗は抵抗素子部と接続端子部との接続を溶接法を用いて行なっているため非常に安定した、電氣的に確実で、硬半田付けと比較して安価に製作可能である。またエンドレスに延びた帯状材料から完全に自動の装置を用いて電気抵抗を完成することができる。4端子回路の構成素子として使用した場合、小型でコンパクトであり機械的にも安定した構造となる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の製法により製作された電気抵抗を示す。

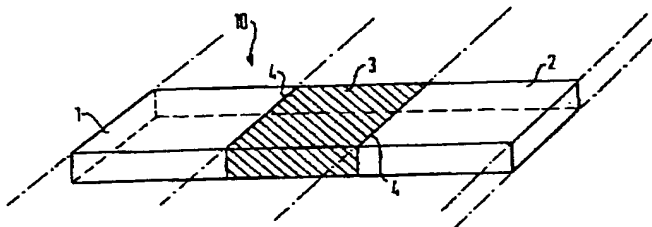
【図2】本発明の製法により製作された電気抵抗の他の実施例を示す。

【図3】本発明の結合帯状材料より得られた電気抵抗を4端子回路での測定抵抗として用いる実施例で、抵抗と基板との結合法を示す。

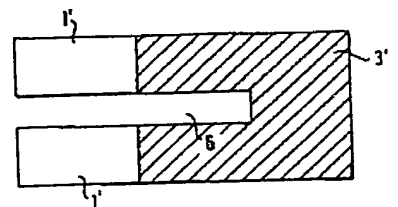
#### 【符号の説明】

- 1、2、1'、2' 接続端子部
- 3、3' 抵抗素子部
- 4 抵抗素子部と接続端子部との接合面
- 6 切込み
- 10 本発明の電気抵抗
- 11A、11B 電流供給用ネジ
- 20 基板
- 21 アルミ板
- 22 絶縁表面層
- 23A、24A コンタクト面
- 23B、24B コンタクト面
- 25 導体路
- 27 軟半田

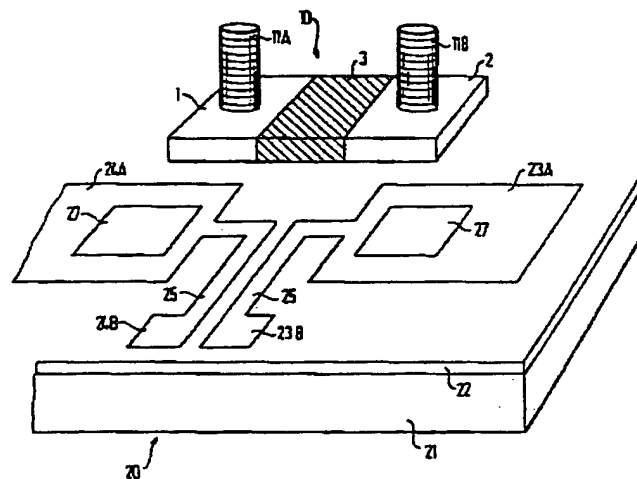
【図1】



【図2】



【図3】



## 【手続補正書】

【提出日】平成5年7月13日

## 【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】請求項8

【補正方法】変更

## 【補正内容】

【請求項8】 請求項1、2、3、4、5、6または7に記載の電気抵抗の製造方法において、4端子抵抗を製作するに当り上記結合帯状材料から分離された上記電気抵抗を高い導電率を有するコンタクト面を備えた盤上に配置し、該電気抵抗の金属導体よりなる接続端子部を上記コンタクト面に半田付けすることを特徴とする製造方法。

## 【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】請求項11

## 【補正方法】変更

## 【補正内容】

【請求項11】 特に電気抵抗を流れる電流用導体と電圧を取り出すための導体とを接続可能なごとく互いに分離せる高導電率の金属よりなる2つの接続端子部と、該接続端子部の間に挿入され、これらと電氣的且つ機械的に結合された抵抗合金よりなる抵抗素子部とを備えた低抵抗の測定用電気抵抗であって、

上記接続端子部は上記抵抗素子部に溶接され、また上記抵抗素子部はコンタクト面を備えた基板の上に配置され、上記接続端子部は軟半田によって上記コンタクト面に半田付けされ、更に上記抵抗素子部と接続端子部に対して絶縁された導体路によってコンタクト面及びこれと分離せる接続面とが接続されていることを特徴とする電気抵抗。